

# ELASTIC COMPOSITION HAVING CONDUCTIVITY

Publication number: JP2003324036 (A)

Also published as:

Publication date: 2003-11-14

JP3971951 (B2)

Inventor(s): TANAMI SHIRO; KAZAOKA NORIE

Applicant(s): KINUGAWA RUBBER IND

Classification:

- International: C08K3/04; C08L53/00; H01G9/016; C08K3/00;  
C08L53/00; H01G9/008; (IPC1-7): H01G9/016;  
C08K3/04; C08L53/00; C08L83/04

- European:

Application number: JP20020125901 20020426

Priority number(s): JP20020125901 20020426

Abstract of JP 2003324036 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a conductive, elastic composition which holds sufficiently a resistance to solvents, a film formability, and a burrier property, by which an energy-accumulating component of such as electric double-layer capacitor can be downsized, is given a large capacitor, and is endowed with high reliability.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-324036  
(P2003-324036A)

(43)公開日 平成15年11月14日(2003.11.14)

|                            |              |             |             |
|----------------------------|--------------|-------------|-------------|
| (51)Int.Cl.*               | 識別記号         | P I         | 7-72-1*(参考) |
| H 01 G 9/016               | C 08 K 3/04  | C 08 K 3/04 | 4 J 002     |
| C 08 L 53/00               | C 08 L 53/00 | B65 D 4     |             |
| // (C 08 L 53/00<br>83/04) | H 01 G 9/00  |             | 3 0 1 F     |

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 7 頁)

|          |                             |         |   |
|----------|-----------------------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願2002-125901(P2002-125901) | (71)出願人 | 000158840<br>鬼怒川ゴム工業株式会社<br>千葉県千葉市稲毛区長沼町330番地                                   |
| (22)出願日  | 平成14年4月26日(2002.4.26)       | (72)発明者 | 田波 史郎<br>千葉県千葉市稲毛区長沼町330番地 鬼怒<br>川ゴム工業株式会社内                                     |
|          |                             | (72)発明者 | 風間 和江<br>千葉県千葉市稲毛区長沼町330番地 鬼怒<br>川ゴム工業株式会社内                                     |
|          |                             | (74)代理人 | 100062199<br>弁理士 志賀 富士弥 (外3名)<br>Fターム(参考) 4J002 BP031 CP052 DM016 FD116<br>G302 |

(54)【発明の名称】導電性を有する弾性体組成物

(57)【要約】

【課題】導電体に用いられる導電性を有する弾性体組成物において、十分な耐溶剤性、成膜性、バリア性を確保し、電気二重層キャパシタ等のエネルギー蓄積装置の小型化、大容量化、高信頼性化を図る。

【解決手段】ステレン系エラストマー(ステレン-エチレンのブロック共重合体)とカーボンとからなる導電性材料を用いる。前記ステレン系エラストマーとしては、ブロック構造がステレン-エチレン-エチレン-ブロビレン-ステレンで、分子量が10万~30万のものを用いる。また、前記導電性材料の添加剤としては、カルボキシル基を含むポリシロキサンを0.5質量部~2.0質量部(より好ましくは、0.5質量部~1.0質量部)の範囲内で用いる。

(2)

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくともボリマーとカーボンとを含んだ導電性材料から成り、電気二重層キャパシタの集電体に用いられる導電性を有する弹性体組成物において、前記ボリマーは、ブロック構造がステレン-エチレーン-エチレン-プロピレン-ステレンのステレン系エラストマーであることを特徴とする導電性を有する弹性体組成物。

【請求項2】前記ステレン系エラストマーの分子量は、10万～30万の範囲内であることを特徴とする請求項1記載の導電性を有する弹性体組成物。

【請求項3】前記導電性材料は、カルボキシル基を含んだポリロキサンが添加されたことを特徴とする請求項1または2記載の導電性を有する弹性体組成物。

【請求項4】前記導電性材料は、カルボキシル基を含んだポリロキサンが0.5重量部～2.0重量部の範囲内で添加されたことを特徴とする請求項1乃至3記載の導電性を有する弹性体組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性を有する弹性体組成物に関するものであり、例えば電解液を用いた電気二重層キャパシタの集電体に用いられるものである。

## 【0002】

【從来の技術】石油危機以降、省エネルギー・クリーン活動等の環境性・カイロ会議によりエネルギー枯渇問題等が提起され、エネルギー蓄積部品として例えキャパシタ等の開発が行われてきた。このキャパシタの中で、一般的なアルミニウム電解キャパシタは電気容量が $100\mu F/cm^2$ 程度であるが、希釈溶液中で電気層を構成する電気二重層キャパシタは電気容量が $1000\mu F/cm^2 \sim 10000\mu F/cm^2$ 程度であり、実用性の高いエネルギー蓄積部品として注目されている。

【0003】前記の電気二重層キャパシタは、硫酸等の電解液(水系の電解質)を用いたものと有機系の電解質を用いたものとに分類される。電解液を用いた電気二重層キャパシタは、有機系の電解質を用いたものと比較して耐電圧が若干低いが、内部抵抗が小さく比較的安価である特徴を有する。

【0004】前記の電解液を用いた電気二重層キャパシタは、例えば図4の概略説明図に示すように、絶縁性的枠体41aの内周側にセパレータ41bが設けられたガスケット41を2つの集電体42a, 42bにより挟持し、前記セパレータ41bと集電体42a, 42bとの間に硫酸等の電解液43を充填した単セル40によって構成され、使用目的に応じて前記単セル40を複数個組み合わせ積層して用いられる。

【0005】前記の集電体には、例えボリエスチル等のポリマー(重合体)を主成分とした導電性材料を薄膜

化して成る弾性体組成物が用いられている。この弾性体組成物の表面(電解液と接触する側の面)においては、活性炭と溶剤との混合溶液(以下、活性炭溶液と称する)を塗布して表面処理することにより、その表面積を大きくして電気容量を大きくする方法が採られている。なお、前記の活性炭溶液においては、活性炭がカルボン酸、アミン等の官能基を多く含んでいることを考慮して、ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルホルキシド等のS-P値の高い溶剤が用いられている。

【0006】前記のように構成された電気二重層キャパシタは、さらなる小型化、大容量化、高機能化が求められ、集電体において以下に示す項目(1)～(7)の特性が要求されている。

- 【0007】(1) 抵抗値を低減すること(導電性; 例えは、体積固有抵抗値が $1\Omega \cdot cm$ 以下)
- (2) 電解液に侵食されないこと(耐侵食性; 例えは、濃度50%の硫酸に対して5000時間物理変化が無いくこと)

- (3) 所定の強度を持たせること(弾力性; 例えは、十分な伸縮性を有し破裂しないこと)
- (4) ガスケットの枠体に対して熱圧着、熱融着できること(ヒートシール性)
- (5) 活性炭溶液を塗布できること(耐溶剤性; 活性炭溶液により集電体が膨潤、溶解しないこと)
- (6) 薄膜化すること(成膜性; 例えは、厚さ $100\mu m$ 以下の薄膜で剥離等が無いこと)
- (7) 電解液の漏れを防止すること(シリアル性; 集電体を介して漏出しないこと)

- 【0008】前記の(1)の特性を得るために方法として、多量の導電性付与材を用いて集電体を形成する方法が考えられるが、前記の(2)の電解液に対して耐侵食性を有する導電性付与材を用いる必要があり、一般的にはカーボンが高充填された導電性材料を用いられている。

- 【0009】前記の(2)の特性においては、ボリマーの極性が大きいと集電体が電解液によって化学分解され易くなるため、極性の低いボリマー、例えはステレン基の量が少ない又はステレン基の無いオレフィン系樹脂等のボリマーを用いる方法が採られている。このオレフィン系樹脂はガスケットの枠体として広く一般的に用いられていることから、その枠体と集電体との化学的相溶性により前記の(4)の特性を得ることができる。

- 【0010】また、前記の(3)の特性を得るために、導電性材料の主成分として分子量の大きいボリマーが用いられている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記のカーボンが高充填された導電性材料や分子量の大きいボリマーを用いた導電性材料は、高粘度で加工性が悪いため、一般的な薄膜の製造方法であるインプレッション法

(3)

3

では前記の項目（6）に示すような薄膜の弾性体組成物を形成することが困難となり、成膜性が低くなってしまう問題がある。

【0011】このような導電性材料に溶剤を加えて粘度を低減し、表面が平滑な金属板上に対してフィルム状に流延し乾燥することにより薄膜を形成する方法（流延法；特開平9-237519号公報における溶液流延法、特開平10-4034号公報における溶液成膜法）等が知られているが、前記の項目（2）、（4）の特性を付与するオレフィン系樹脂（特に、ステレン基の少ない（またはステレン基の無い）オレフィン系樹脂）は溶剤に溶解し難い問題がある。

【0012】また、前記の加工性を確保するために分子量の低いポリマーを用いた場合には、そのポリマーの分子間物理架橋が少なくなってしまうため、前記表面処理用の活性炭溶液（SP値の高い溶液）によって集電体が膨脹や溶解する恐れがあり、前記の項目（5）に示す特性が得られなくなってしまう。さらに、前記の項目

（6）に示すように集電体の膜厚を薄くすると、その集電体のパリア性の低下により前記の項目（7）に示す特性が得られなくなってしまう。

【0013】本発明は前記既成に基づいてなされたものであり、ガスケットに対するシール性、弾力性を有するポリマーと導電性、耐候性等を付与するカーボンとからなる導電性材料を用い、集電体において十分な耐溶剤性、成膜性、パリア性を確保し、電気二重層キャバシタ等のエネルギー蓄積部品の小型化、大容量化、高信頼性化を図ることが可能な導電性を有する弾性体組成物を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は前記の課題の解決を図るものであり、請求項1に記載の発明においては、少なくとももポリマーとカーボンとを含んだ導電性材料からなり、電気二重層キャバシタの集電体に用いられる導電性を有する弾性体組成物であって、前記ポリマーは、ブロック構造がステレン-エチレン-エチレン-ブロビレン-ステレンのステレン系エラストマーであることを特徴とする。

【0015】請求項2に記載の発明におけるステレン系エラストマーの分子量は、10万～30万の範囲内であることを特徴とする。

【0016】請求項3に記載の発明における導電性材料は、カルボキシル基を含んだポリシロキサンが添加されたことを特徴とする。

【0017】請求項4に記載の発明における前記導電性材料は、カルボキシル基を含んだポリシロキサンが0.5重量部～2.0重量部（好ましくは0.5重量部～1.0重量部）の範囲内で添加されたことを特徴とする。

【0018】一般的な電気二重層キャバシタ等に用いら

れている弾性体組成物のように、ポリマーとしてステレン系エラストマー以外のものを用いた場合、ガスケット材とのシール性や活性炭溶液に対する耐溶剤性が悪くなってしまう。また、前記ステレン系エラストマーのブロック構造がステレン-エチレン-ブロビレン-ステレン構造である場合、十分な耐溶剤性が得られない。

【0019】一方、本発明によれば、たとえ100μm以下の薄膜であっても、それぞれ良好な耐候性、ガスケットの持続に対するシール性、弾力性、耐溶剤性、成膜性、パリア性を確保することができ、電気二重層キャバシタ等のエネルギー蓄積部品の小型化、大容量化、高信頼性化を図ることが可能になる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態における導電性を有する弾性体組成物を図面等に基づいて詳細に説明する。

【0021】本実施の形態は、例えば硫酸を生成する電解液を用いた電気二重層キャバシタの集電体に関するものであり、少なくとももステレン基を有するステレン系エラストマー（ステレン-エチレンのブロック共重合体）とカーボンとからなる導電性材料を用いる。前記ステレン系エラストマーとしては、ブロック構造がステレン-エチレン-エチレン-ブロビレン-ステレン（以下、S-E-E-P-S構造と称する）で、分子量が10万～30万のものを用いる。また、集電体のパリア性を高めるため、前記導電性材料に対し添加剤としてカルボキシル基を含むポリシロキサンを用いる。

【0022】前記のように、ポリマーとしてS-E-E-P-S構造のステレン系エラストマーを用いることにより、硫酸等の電解液に対する耐候性が得られ、ガスケットの持続に対するシール性を確保することができると共に、例えば特開平10-4034号公報に示すようにブロック構造がステレン-エチレン-ブロビレン-ステレン（以下、S-E-B-E-P-S構造と称する）やランダムブロビジエチレンゴム（以下、ランダムSBRと称する）構造のポリマーを用いた集電体と比較して、活性炭溶液に対する耐溶剤性を良好にすることができる。

【0023】また、前記のステレン系エラストマーとして分子量が10万～30万の範囲内のものを用いることにより、たとえ100μm以下の薄膜であっても、耐溶剤性と共に十分な成膜性が得られる。さらに、導電性材料に対しカルボキシル基を含むポリシロキサンを添加剤として用いることにより、集電体において良好なパリア性を得ることができる。この添加剤においては、0.5重量部～2.0重量部の範囲内で用いることが好ましい（より好ましくは、0.5重量部～1.0重量部の範囲内）。

【0024】次に、本実施の形態における導電性を有する弾性体組成物の実施例を詳細に説明する。本実施例では、下表1に示す種々のブロック構造、分子量、ステ

(4)

5

レン量のポリマー（後述するポリマーP1～P15）、種々の添加剤（後述する添加剤A1～A3）およびカーボンを用いて導電性材料（後述する導電性材料M1～M21）をそれぞれ得、それら導電性材料を用いて作製した種々の集電体の試料において以下に示す方法で評定

\*性、導電性(体積固有抵抗値)、弾力性(破断強度、伸び率)、耐溶剤性、シール性、バリア性をそれぞれ調べた。

100251

171

|         | 一般名称                 | 商品名           | メーカー      | ブロック構造    | 分子量(万) | ステンレス |
|---------|----------------------|---------------|-----------|-----------|--------|-------|
| ポリマーP1  | ポリエチレン               | パバロン#200      | 東洋紡       | —         | 10     | 0     |
| ポリマーP2  | ポリエチレン               | パバロング550      | 東洋紡       | —         | 10     | 0     |
| ポリマーP3  | ポリメタクリル酸メチル(PMMA)    | アクリレットVH001   | 三菱ケミヤン    | —         | 5      | 0     |
| ポリマーP4  | ポリウレタン               | アテカボンタイ-U1500 | 電気化       | —         | 2      | 0     |
| ポリマーP5  | 塩化ビニル酢酸ビニル(EVA)      | ウルトラゼビ-435    | 東リ        | —         | 2      | 0     |
| ポリマーP6  | ステレン系エラストマー          | ダイアロン1320P    | JSR       | ランダムSBR   | 20     | 10    |
| ポリマーP7  | ステレン系ニラストマー          | セプトン2883      | クラレ       | S-E-B-S   | 7      | 13    |
| ポリマーP8  | ステレン系エラストマー          | セプトン2002      | クラレ       | S-E-B-S   | 4      | 30    |
| ポリマーP9  | ステレン系ニラストマー          | セプトン2005      | クラレ       | S-E-B-S   | 6      | 30    |
| ポリマーP10 | ステレン系エラストマー          | セプトン2006      | クラレ       | S-E-B-S   | 12     | 30    |
| ポリマーP11 | ステレン系エラストマー          | セプトン4055      | クラレ       | S-E-E-P-S | 35     | 30    |
| ポリマーP12 | ステレン系エラストマー          | セプトン4077      | クラレ       | S-E-E-P-S | 46     | 30    |
| ポリマーP13 | ステレン系エラストマー          | セプトン4033      | クラレ       | S-E-E-P-S | 15     | 30    |
| ポリマーP14 | ステレン系エラストマー          | セプトン4030      | クラレ       | S-E-E-P-S | 15     | 20    |
| ポリマーP15 | ステレン系エラストマー<br>(試作品) | クラレ           | S-E-E-P-S | 7         | 30     | —     |
| 添加剤A1   | ポリエチレングリコール          | PEG150        | 日本油蔴      | —         | —      | —     |
| 添加剤A2   | ジメチルポリシリコキサン         | KF98          | 信越化学      | —         | —      | —     |
| 添加剤A3   | ジメチルカルボン酸シリコキサン      | KP921         | 信越化学      | —         | —      | —     |
| カーボン    | カーボン                 | ケミチャニティック     | ライオン      | —         | —      | —     |

【026】まず、容積500m<sup>3</sup>のビーカー内に前記のポリマー(ポリマーP1+P15)を所定量投入すると共に、そのポリマーの量の約3倍に相当する癸酸のトルエンを投入してから、約60℃にて加温しながら約1時間攪拌することにより脂肪アミンをそれぞれ得た。そして、前記の各脂肪アミンに前記の添加剤、カーボンを所定量追加し搅拌して混合物を得、その混合物の粘度が約5000cpsPSトマス式粘度計(ミクロンスピリット)

（スト）を加えながらインクミル（3本ロール）で分散および攪拌することにより、導電性材料M1～M21をそれぞれ作製した。これら各導電性材料M1～M21におけるポリマー、添加剤、カーボンの配合割合および合計重量を表す表1-2に示す。

100231

[卷21]

5000CBSとなるように整理(ミキシングビリュウ、送信機の出力電力)

《算数书》

100281

〔卷之三〕

(5)

7

8

|          | 導電性材料 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | M11   | M12   | M13   | M14   | M15   | M16   | M17   | M18   | M19   | M20   | M21   |
| ポリマー-P11 | 100   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| ポリマー-P12 | -     | 100   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| ポリマー-P13 | -     | -     | 100   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| ポリマー-P14 | -     | -     | -     | 100   | -     | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
| ポリマー-P15 | -     | -     | -     | -     | 100   | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| 添加剤A1    | -     | -     | -     | -     | -     | 1     | -     | -     | -     | -     | -     |
| 添加剤A2    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1     | -     | -     | -     | -     |
| 添加剤A3    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 1     | 0.1   | 0.5   | 2     |
| カーボン     | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    |
| 合計       | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 130.0 | 131.0 | 131.0 | 131.0 | 130.1 | 130.6 | 132.0 |

【0029】その後、図1A, Bのマイヤーバーナート法の概略説明図に示すように、アクリル板1の一端面側に対して略矩形状で厚さ1.0μmのポリエチレンレジタレートから成る薄膜(以下、PET薄膜と称する)2を載置し、そのPET薄膜2上に対して前記の導電性材料M1～M21を各々滴下し、ガラス棒3を使用(例えば、図1Aの矢印方向に指引)して流延することにより、前記PET薄膜2表面を導電性材料で被覆した後、循環オーブン(温度100°C)により乾燥(10分間)し硬化させて薄膜(厚さ1.0μm以下)の導電体の試料4を作製した。

【0030】なお、前記試料4に用いるポリマーがステレン系エラストマー、またはポリオレフィン系以外である場合には、その試料4をPBT薄膜2から剥離し易くなる必要があるため、図1Bに示すように前記PET薄膜2の外周部付近に対して例えば厚さ1.5μmのセロテープ(NICHIBAN社の登錄商標)5をスペーサとして被覆する、または前記PET薄膜2表面を予め離型処理してから、図1Aに示すように試料4を作製することが好ましい。

【0031】〔成形性〕前記のように作製した試料4表面における縫割れ等の有無を観察した後、その試料4と共にPET薄膜2をアクリル板1から剥離して折曲し、その折曲した部分の試料4における縫割れ等の有無を観察した。また、前記PET薄膜2から試料4を剥離した際に、その試料4の伸縮、破断、反り(例えば、反りが生じ、シール性試験等において取り扱いが困難になる状態)等の有無を観察した。

【0032】〔導電性〕前記の剥離した試料4において、SRIS(日本ゴム協会基準)2301に準拠して体積固有抵抗値を測定した。

【0033】〔弾力性〕前記試料4において、JIS-K7127(プラスチックフィルムの試験方法)に準拠して破断強度を測定すると共に、その破断した際の伸び率を測定した。

【0034】〔耐溶剤性〕ジメチルホルムアミドおよびN-メチルピロリドンから成る溶剤割30ml充填されたデスクップ内に前記試料4を投入し、温度125°Cに保持しながら30分間浸漬した後、その試料4の劣化度合いを観察した。

【0035】〔シール性〕図2の概略説明図に示すように、低融点ポリエチレンから成る略矩形状のガスケット部材6の両端面に対して、前記試料4を裁断して得た約20mm×50mmの略矩形状のフィルム7a, 7bを圧着機8により圧着すると共に温度200°Cで5秒間加熱し、所定時間放置してから前記ガスケット部材6とフィルム7a, 7bとの密着度合いを観察した。

【0036】〔バリア性〕図3の概略説明図に示すように、約40gの水が充填された直径約12.0mmのシャーレ9の開口部を、前記試料4を裁断して得た約150mm×150mmの略矩形状のフィルム10で被覆およびセロテープ5で封止し、そのシャーレ9をオーブンにより温度100°Cで60分間加熱してから室温下にて10分間放置し、前記オーブンによる加熱前および加熱後の前記シャーレ9の重量減少率を測定した。

【0037】前記の各導電性材料M1～M21を用いた場合における試料の成形性、導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性、バリア性の結果を下表4, 5に示す。なお、下記の成形性の欄では、試料において縫割れや伸縮、破断、反り等が多少観察された場合を記号△で示し、まったく観察されなかった場合を記号○で示した。耐溶剤性的欄では、試料表面において粗くなる等の劣化が観察された場合を記号×で示し、多少観察された場合を記号△で示し、まったく観察されなかった場合を記号○で示した。シール性的欄では、ガスケット部材とフィルムとが密着しなかった場合(基材剥離のレベル)を記号×で示し、密着した場合を記号○で示した。

【0038】  
[表4]

(6)

| 目録        | M1    | M2  | M3  | M4 | M5  | M6 | M7  | M8  | M9  | M10 | 使用した導電性材料 |           |          |           |      |      |         |     |     |     |     |
|-----------|-------|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----------|----------|-----------|------|------|---------|-----|-----|-----|-----|
|           |       |     |     |    |     |    |     |     |     |     | 成膜性       | 導電性(Ω・cm) | 伸縮性(MPa) | 弾力性(延伸率%) | 耐溶剤性 | シール性 | バリア性(%) |     |     |     |     |
| 成膜性       | ○     | ○   | ○   | ○  | ○   | ○  | △   | ○   | ○   | ○   | ○         | 0.3以下     | 2        | 2         | 3    | 10   | 5       | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| 導電性(Ω・cm) | 0.3以下 |     |     |    |     |    |     |     |     |     |           |           |          |           |      |      |         |     |     |     |     |
| 伸縮性(MPa)  | 9.0倍  | 20  | 15  | 5  | 5   | 5  | 20  | 5   | 7   | 8   | 6         |           |          |           |      |      |         |     |     |     |     |
| 弾力性(延伸率%) | 200%  | 100 | 100 | 50 | 200 | 50 | 150 | 150 | 150 | 200 | 250       |           |          |           |      |      |         |     |     |     |     |
| 耐溶剤性      | ○     | ×   | ×   | ×  | ×   | ×  | △   | △   | △   | △   | △         |           |          |           |      |      |         |     |     |     |     |
| シール性      | ○     | ×   | ×   | ×  | ×   | ×  | ○   | ○   | ○   | ○   | ○         |           |          |           |      |      |         |     |     |     |     |
| バリア性(%)   | 1.5以下 | -   | -   | -  | -   | -  | 2.5 | 2   | 5   | 1.9 | 1.8       |           |          |           |      |      |         |     |     |     |     |

【0039】

\* \* 【表5】

| 目録        | M1    | M2  | M3  | M4  | M5  | M6  | M7  | M8  | M9  | M10 | M20/M21 | 使用した導電性材料 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|           |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         | M11       | M12 | M13 | M14 | M15 | M16 | M17 | M18 | M19 | M20 |
| 成膜性       | ○     | △   | △   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○       |           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 導電性(Ω・cm) | 0.3以下 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3     |           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 伸縮性(MPa)  | 8.0倍  | 20  | 25  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18  | 18      |           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 弾力性(延伸率%) | 200%  | 360 | 380 | 360 | 360 | 380 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360     |           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 耐溶剤性      | ○     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○       |           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| シール性      | ○     | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○       |           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| バリア性(%)   | 1.5以下 | 3.5 | 4   | 1.2 | 0.9 | 1.6 | 0.9 | 1.1 | 0.7 | 1.5 | 0.8     | 1.1       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

【0040】前記の表4に示すように、ステレン系エラストマー以外のポリマーから成る導電性材料M1～M5を用いた試料の場合は、その成膜性は良好であったが十分な導電性、弾力性が得られず、耐溶剤性、シール性が極めて低くバリア性を測定することができなかった。

【0041】ブロック構造がランダムSBR構造のステレン系エラストマーから成る導電性材料M6を用いた試料の場合は、その導電性、シール性は良好であったが、十分な弾力性、耐溶剤性が得られなかつた。

【0042】ブロック構造がS-E-E-S構造のステレン系エラストマーから成る導電性材料M7～M10を用いた試料の場合は、その成膜性、導電性、シール性は良好であったが、十分な弾力性、耐溶剤性が得られなかつた。

【0043】また、前記の表5に示すように、ブロック構造がS-E-E-P-S構造のステレン系エラストマーから成る導電性材料M11～M21のうち、比較的分子量の大きいステレン系エラストマーから成る導電性材料M11、M12を用いた試料の場合は、その導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性は良好であったが、十分な成膜性、バリア性が得られなかつた。比較的分子量の小さいステレン系エラストマーから成る導電性材料M13～M15を用いた試料の場合は、その成膜性、導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性、バリア性は良好であったが、十分な耐溶剤性が得られなかつた。

【0044】一方、前記の各導電性材料M1～M21のうち、分子量が1.5万のステレン系エラストマーから成る導電性材料M13、M14を用いた試料の場合は、成形性、導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性、バリア性の全てにおいて良好な結果が得られた。また、添加剤を含んだ導電性材料M16～M21を用いた試料においても、成形性、導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性、バリア性の全てにおいて良好な結果が得られたが、特に添加剤としてジメチルメチルカルボキシンポリシロキサン

が充填された導電性材料M18～M21（特に、導電性材料M18、20）から成る試料の場合は、比較的良好なバリア性が得られた。

【0045】なお、前記の導電性材料のポリマーとして用いたステレン系エラストマーにおいて、ブロック構造がS-E-P-S構造で分子量が1.0万～3.0万の範囲内であれば、その導電性材料から成る弾性体組成物は成形性、導電性、弾力性、耐溶剤性、シール性、バリア性の全てが良好であることを確認できた。

【0046】また、前記のようにブロック構造がS-E-E-P-S構造で、分子量が1.0万～3.0万の範囲内であるステレン系エラストマーを用いた導電性材料において、添加剤としてカルボキシル基を含んだポリシロキサンを0.5重量部～2.0重量部（好ましくは、0.5重量部～1.0重量部）の範囲内で用いることにより、その弹性体組成物のバリア性を極めて良好にできることが確認できた。

【0047】以上、本発明において、記載された具体例に対してのみ詳細に説明したが、本発明の技術思想の範囲で多様な変形および修正が可能であることは、当業者にとって明白なことであり、このような変形および修正が特許請求の範囲に属することは当然のことである。

【0048】例えば、導電性材料に対して、カルボキシル基を含んだポリシロキサンを添加すると共に、一般的な電気二重層キャパシタ等に用いられている添加剤を添加した場合においても、本発明と同様の作用効果が得られる。

【0049】【発明の効果】以上示したように本発明によれば、1.0μm以下の薄膜であっても、成膜性が良好で硫酸等の電解液に対する耐溶剤性が得られ、ガスケットの枠体に対するシール性を確保することができると共に、活性炭酸液に対する耐溶剤性を良好にすることができます。また、カルボキシル基を含むポリシロキサンを添加剤とし

(7)

て用いることにより、良好なバリア性が得られる。

【0050】ゆえに、電気二重層キャパシタ等のエネルギー蓄積部品の小型化、大容量化、高信頼性化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における試料の製造方法を示す概略説明図。

【図2】本実施例におけるシール性の測定方法を示す概略説明図。

【図3】本実施例におけるバリア性の測定方法を示す概

(12)

略説明図。

【図4】一般的な電気二重層キャパシタの概略説明図。

【符号の説明】

1…アクリル板

2…PET膜

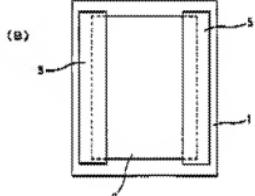
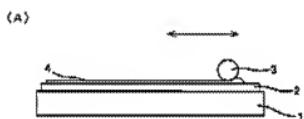
3…ガラス棒

4…試料

6…ガスケット部材

7a, 7b, 10…フィルム

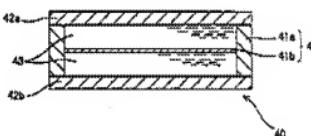
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

